

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123748

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01J 11/02

H01J 11/00

(21)Application number : 10-309553

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.10.1998

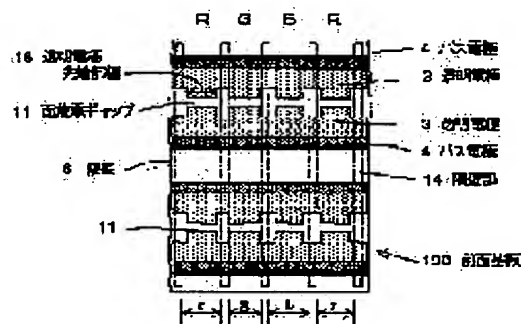
(72)Inventor : NUNOMURA KEIJI
YANAGIDA KAZUAKI

(54) COLOR PLASMA DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust white chromaticity particularly at a high color temperature by making the discharge electrodes of display cells of various colors of red, green and blue equal in shape at portions near surface discharge gaps, and making the discharge electrodes different in shape for individual colors at portions apart from the surface discharge gaps.

SOLUTION: Surface discharge electrodes constituted of transparent electrodes 3 and bus electrodes 4 and a back substrate are assembled on a front substrate 100, and the transparent electrodes 3 are formed into a shape having notches at the portions of barrier rib sections 14 on the side of surface discharge gaps 11. The tip section widths 18 of the transparent electrodes 3 which are left portions are patterned to be nearly equal for red, green and blue cells. The writing characteristics of individual colors are made uniform, and the operation margin can be improved. The intervals between barrier ribs 6 are not uniform, the intervals between the barrier ribs 6 where the red, green and blue display cells are arranged are different, and discharge electrodes are made different in shape for individual colors at portions apart from the surface discharge gaps 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3329285

[Date of registration] 19.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision] 2001-22220

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.12.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-123748
(P2000-123748A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0
11/00		11/00	K

審査請求 有 請求項の数18 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309553

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998.10.16)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 布村 恵史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(72) 発明者 柳田 一晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

(74) 代理人 100097113

弁理士 堀 城之

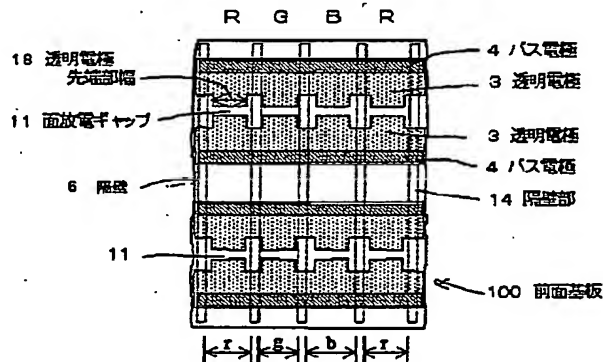
Fターム (参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02
GC05 GC06

(54) 【発明の名称】 カラープラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 発光効率や駆動特性を損なうことなく、白色色度の調整、特に高色温度を実現したカラープラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【解決手段】 図1に示すように、本実施の形態1に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状は、対となる透明電極3とバス電極4と隔壁6と前記透明電極3に挟まれて形成される面放電ギャップ11と前面基板100とで概略構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放電電極である走査電極と維持電極とで挟まれて設けられた、面放電ギャップ近傍の赤、緑、青の各色の表示セルの前記放電電極の形状を同一とし、前記面放電ギャップから離れた部位での前記放電電極の形状が前記各色毎に異なることを特徴とするカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記面放電ギャップ延伸方向と交差して形成されたデータ電極を備え、前記走査電極の前記面放電ギャップ側端部近傍に面する前記データ電極幅が前記面放電ギャップと反対側の前記走査電極端部近傍に面するデータ電極幅より広いことを特徴とする請求項1記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 青色の前記表示セルの維持放電を担う前記放電電極の面積が、他の色の前記表示セルの維持放電を担う前記放電電極の面積より大きいことを特徴とする請求項1又は2記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記走査電極と前記維持電極とは対をなす透明電極であり、該透明電極は前記面放電ギャップ延伸方向と交差して設けられた隔壁に面する部位の、前記面放電ギャップ近傍に切り込みが設けられた略櫛状であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記透明電極の、前記面放電ギャップと反対の外側辺は、前記各色毎の前記隔壁間に面する部位に段差が設けられ、前記透明電極の前記隔壁延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記透明電極の、前記面放電ギャップと反対の外側辺は、前記維持電極側の前記各色毎の前記隔壁間に面する部位に段差が設けられ、前記維持電極側の前記透明電極の前記隔壁延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記透明電極は、前記各色毎に大きさを変えることで白色温度の調整を可能とするスリットが前記隔壁間に面する部位に設けられたものであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 前記面放電ギャップと反対の前記透明電極の外側に、前記隔壁に面した部位に沿って設けられた接続部を介して、前記透明電極と電氣的に接続され、前記面放電ギャップと同じ方向に延伸したバス電極が備えられ、維持放電が発生する前記放電電極の面積を変えるための、前記透明電極と前記バス電極との隙間が設けられたことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカ

ラープラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 前記透明電極は、前記各色毎に前記隙間の形状を変えることで維持放電が発生する前記放電電極の面積を調整できることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項10】 前記透明電極は、前記バス電極側の側辺の前記隔壁に面する部位及び前記隔壁に面する部位近傍に切り込みが設けられた略櫛状をなし、該切り込みのない部位の先端部は前記バス電極と電氣的に接続され、前記切り込みのない部位の前記バス電極延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項11】 前記透明電極は、略矩形をなし、前記隔壁延伸方向の長さが前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項12】 前記透明電極は略矩形をなし、前記バス電極側にくびれを有した略羽子板状であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項13】 前記透明電極は、前記面放電ギャップ側の前記隔壁に面する部位に切り込みが設けられ、前記バス電極と前記透明電極とが前記隔壁に面する部位で前記接続部により電氣的に接続されたことを特徴とする請求項1乃至9、11又は12のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項14】 前記接続部は、前記バス電極と同じ部材で形成されていることを特徴とする請求項1乃至9、11乃至13のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項15】 前記透明電極は、前記面放電ギャップ側の前記隔壁に面する部位に切り込みが設けられ、前記バス電極側の前記隔壁間の中間部近傍から前記面放電ギャップに向かって切り込みが設けられたことを特徴とする請求項1乃至9、11乃至14のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項16】 前記走査電極と前記維持電極とは対をなす透明電極であり、前記隔壁により分離され略矩形をなし、前記バス電極側に幅の狭い略帯状の連結部が形成され、該連結部の長さは前記各色毎に異なり、前記連結部を介して前記透明電極と前記バス電極とは電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項17】 前記連結部は、前記各色毎に幅が異なることを特徴とする請求項1乃至3又は16のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【請求項18】 前記データ電極は、前記隔壁延伸方向に延伸して形成され、前記面放電ギャップ側の前記走査電極の端部近傍に面する位置に前記バス電極延伸方向に幅の広い幅広部と、前記バス電極側の前記走査電極に面

する位置に前記バス電極延伸方向に幅の狭い幅狭部とを有することを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平面型テレビや情報表示ディスプレイなどに利用されるカラープラズマディスプレイパネルに関し、特に表示色の鮮明な面放電型のカラープラズマディスプレイパネルに属する。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、プラズマディスプレイはガス放電により発生した紫外線によって、蛍光体を励起発光させることにより表示するディスプレイであり、大画面テレビや情報表示装置などへ応用が期待されている。

【0003】カラープラズマディスプレイには各種の方式が開発されている。代表的なものとして、DCパルスメモリ型とACメモリ型がある。現在ACメモリ型が寿命や発光効率の点で工業的に主に用いられている。ACメモリ型においてもセル構造や電極構成などで、対向放電型や面放電型がある。特に反射型AC面放電プラズマディスプレイが輝度やパネル製造のしやすさ等の点で優れている。

【0004】図16に代表的な反射型AC面放電カラープラズマディスプレイのパネル構造を示す。図16

(a)は背面基板200の一部を切り欠いた平面構造図であり、図16(b)は前面基板100の断面構造、図16(c)は背面基板200の断面構造を示したものである。表示側となる前面基板100はガラス基板1上に帯状の透明電極3と幅の狭いバス電極4が多数本平行に形成されている。透明電極3としてはITOや酸化錫薄膜が利用されるが、大きなパネルで発光に十分な放電電流を流すには電気抵抗が大きいために、金属の良導体からなるバス電極4により実効的に抵抗が下げられている。バス電極4としては、厚膜銀や銅、アルミニウム、クロムなどの薄膜が利用されている。この上に誘電体層7と保護層8が形成される。誘電体層7は低融点ガラスペーストを塗布した後、600度近い高温で焼成することにより20から40ミクロン程度の透明な絶縁体層として形成される。また、保護層8としては二次電子放出係数が大きく、且つ、耐スパッタリング性に優れた酸化マグネシウム薄膜が真空蒸着などにより成膜される。

【0005】ガラス基板2上には帯状のデータ電極5を形成した後、低融点ガラスを主成分とする誘電体層10が形成される。更に、帯状の隔壁6を作製した後、この隔壁6により形成される溝の底部や側面に赤、緑、青の粉末状の蛍光体9が順次塗布され、背面基板200が完成する。隔壁6は放電空間を確保すると共に、放電のクロストーク防止や発光色の滲み防止の効果も有しており、30から100ミクロン幅で高さが80から200

ミクロン程度で作製されている。背面基板200と前面基板100が組み合わされ、両基板の周囲をフリットガラスで封着した後、加熱排気し、最後に希ガスを主成分とする放電ガスが封入され、パネルが完成する。

【0006】前面基板100上のバス電極付き透明電極3は面放電ギャップ11を挟んで対になっており、一方を走査電極12とし、もう一方を維持電極13とし、これにデータ電極5を加えた3種類の電極に各種の電圧波形を印加することにより駆動表示される。

【0007】AC面放電型パネルの基本的な駆動波形の例を図17に示す。走査電極12に走査パルスが順次印加される。このタイミングに合わせて、データ電極5に当該走査電極上の表示セルの表示データに応じて走査パルスとは逆極性のデータパルスが印加される。これにより走査電極12とデータ電極間に対向放電が発生する。また、この対向放電がトリガーとなって、維持電極13と走査電極間にも面放電が発生し書き込み動作が完了する。この書き込み放電により、走査電極12と維持電極上の表面に壁電荷が形成される。壁電荷が形成されたセルでは、維持電極13と走査電極間に印加される維持パルスにより面放電の維持放電が発生するが、書き込みがなされなかったセルでは維持パルスが印加されても壁電荷による電場の重畳効果がないため維持放電は発生しない。維持パルスを所定の回数印加することにより、発光表示が行われる。なお、書き込み動作性向上のために、図17に示すように書き込み動作に先だって全てのセルに高電圧を印加し、表示状態の前歴を消去すると共に、強制的に放電を行わせる予備放電動作などが採用される。

【0008】以上のようにプラズマディスプレイの駆動は一連の準備動作、書き込み動作、維持発光動作から成り立っている。図17の例では、これらの一連の駆動動作を、パネル全面での準備期間、書き込み期間、維持期間に分離して駆動する方式を示した。この書き込み維持分離方式以外にも、これらの動作が混合されている駆動方式も採用されているが、個別の表示セルから見れば、準備動作のあとに書き込み動作、次いで維持動作が配置されていることは同様である。

【0009】また、プラズマディスプレイの階調表示にはサブフィールド法が用いられる。AC型プラズマディスプレイでは発光表示輝度の電圧変調は困難であり、輝度変調には発光回数を変える必要があるためである。サブフィールド法は階調性のある一枚の画像を複数の2値表示画像に分解し高速で連続して表示し、視覚の積分効果により多階調の画像として再現するものである。

【0010】カラープラズマディスプレイパネルのカラー表示は、放電により励起されたキセノン原子やキセノン分子からの紫外線がセル内壁に塗布された蛍光体9により3原色に変換されることにより実現されるため、蛍光体自体の発光効率や色純度は非常に重要である。キセノンからの紫外線は、147nmの共鳴線や172nm

を中心としてややブロードな分子線が主であり、水銀からの254nmの紫外線を主に利用する蛍光灯等と比べ波長の非常に短い真空紫外線であることや、パネル製造工程中の高い温度に耐える必要があること、表示動作中には直接プラズマに晒されるなどの問題もあり、現在のところ利用できる蛍光体材料は限られている。赤色発光の蛍光体9としては(Y, Gd)BO₃:Euなどであり、緑はZn₂SiO₄:Mnなどであり、青はBaMgAl₁₀O₁₇:Euなどが実用パネルに使用されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術には以下に掲げる問題点があった。良好なカラーの発光表示には3原色の色純度と共に、各色の輝度バランスで決まる白バランスも重要である。現状のプラズマディスプレイでは、赤、緑、青のセルに同時に維持パルスを加加させて得られる白色の色温度は6000K程度と低く、白バランスも黒体放射曲線からの白色偏差が+0.01から+0.02uv程度と大きく緑色の方にずれている。これは、相対的に緑の輝度や赤の輝度が高く、青の輝度が低いためである。元来のNTSCの白色色温度規格は6500Kであるが、白色の鮮やかさ感から高色温度が好まれており、近年は9300Kが基準白色になってきている。また、家庭用テレビでは更に高い10000Kを超える高色温度が好まれてきており、CRTではこのような高色温度が一般的になっている。CRTに遜色ない表示の鮮やかさを実現し、カラープラズマディスプレイが広く普及していくためには白色色温度や白色偏差の改善は重要である。

【0012】行電極となる面放電電極に沿って3色のセルが並ぶ面放電型プラズマディスプレイでは、維持パルスは各色のセル毎に独立に加加することはできず3色のセルに同時に加加されるため、各色蛍光体9の性能の違いがそのまま白色の色度を決定する。緑色や赤色に比較して特に青色蛍光体9の発光効率が低いために高色温度の良好な白色が得られず、蛍光体自体、特に青色蛍光体9の発光効率や色純度の改善が本質的に重要であるが、現在のところ困難であるため、他の工夫による対策が考えられている。最も簡単な方法は各蛍光体9の発光輝度のバランスをとるため、相対的に輝度の高い緑色や赤色の蛍光体9の塗布厚さを調整したり、蛍光体粉末の調合により意識的に発光効率を低下させる方法である。比較的容易な方法ではあるが、発生した紫外線を無駄にするために、パネル発光効率を犠牲にする欠点がある。また、各色の蛍光体9に合わせてカラーフィルターを設置し、各色のフィルターの光学濃度を調整して作ることであり、赤、緑、青の各色の輝度を調整することができる。この方法もカラーフィルターの効果により外光反射を低減できる利点はあるが、発光効率の低下と製造コスト高となる問題点があった。

【0013】また、各色の映像信号レベルで調整する方

法もある。この場合、白色を表示するのに青のセルの発光回数を緑や赤のセルの放電回数より多くすることになるが、サブフィールド法によるデジタル方式で階調表示しているカラープラズマディスプレイでは、このような輝度信号による対策は輝度を下げる緑や赤の階調表示数を低減してしまうことになる。例えば、青は256階調表示されるが、緑は200階調となるなどの弊害を生じることになる。特に緑は輝度に占める割合が高いため、階調数の低下は画像の滑らかさなどに欠点を生じるという問題点があった。

【0014】また、発光色ごとの放電セル自体の大きさを変えることにより、各色の発光強度を変えることもできる。放電セルの大きさは、図18で示すように帯状の隔壁6のピッチを変えることにより容易に行うことができる。また、矩形の電極構造の場合でも、特開平7-226945に示されるように隔壁6のピッチを変えることにより各色の輝度を変えることが知られている。但し、このような例では、駆動に際して、各色毎の書き込み特性が異なり、パネル全体としての良好な表示を行う駆動マージンが減少する問題点があった。

【0015】本発明は斯かる問題点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、発光効率や駆動特性を損なうことなく、白色色度の調整、特に高色温度を実現したカラープラズマディスプレイパネルを提供する点にある。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明の要旨は、放電電極である走査電極と維持電極とで挟まれて設けられた、面放電ギャップ近傍の赤、緑、青の各色の表示セルの前記放電電極の形状を同一とし、前記面放電ギャップから離れた部位での前記放電電極の形状が前記各色毎に異なることを特徴とするカラープラズマディスプレイパネルに存する。請求項2記載の本発明の要旨は、前記面放電ギャップ延伸方向と交差して形成されたデータ電極を備え、前記走査電極の前記面放電ギャップ側端部近傍に面する前記データ電極幅が前記面放電ギャップと反対側の前記走査電極端部近傍に面するデータ電極幅より広いことを特徴とする請求項1記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。請求項3記載の本発明の要旨は、青色の前記表示セルの維持放電を担う前記放電電極の面積が、他の色の前記表示セルの維持放電を担う前記放電電極の面積より大きいことを特徴とする請求項1又は2記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。請求項4記載の本発明の要旨は、前記走査電極と前記維持電極とは対をなす透明電極であり、該透明電極は前記面放電ギャップ延伸方向と交差して設けられた隔壁に面する部位の、前記面放電ギャップ近傍に切り込みが設けられた略櫛状であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。請求項5記載の本発明の要旨は、

前記透明電極の、前記面放電ギャップと反対の外側辺は、前記各色毎の前記隔壁間に面する部位に段差が設けられ、前記透明電極の前記隔壁延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項6記載の本発明の要旨は、前記透明電極の、前記面放電ギャップと反対の外側辺は、前記維持電極側の前記各色毎の前記隔壁間に面する部位に段差が設けられ、前記維持電極側の前記透明電極の前記隔壁延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項7記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、前記各色毎に大きさを定めることで白色温度の調整を可能とするスリットが前記隔壁間に面する部位に設けられたものであることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項8記載の本発明の要旨は、前記面放電ギャップと反対の前記透明電極の外側に、前記隔壁に面した部位に沿って設けられた接続部を介して、前記透明電極と電気的に接続され、前記面放電ギャップと同じ方向に延伸したバス電極が備えられ、維持放電が発生する前記放電電極の面積を定めるための、前記透明電極と前記バス電極との隙間が設けられたことを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項9記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、前記各色毎に前記隙間の形状を定めることで維持放電が発生する前記放電電極の面積を調整できることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項10記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、前記バス電極側の側辺の前記隔壁に面する部位及び前記隔壁に面する部位近傍に切り込みが設けられた略櫛状をなし、該切り込みのない部位の先端部は前記バス電極と電気的に接続され、前記切り込みのない部位の前記バス電極延伸方向の幅が前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項11記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、略矩形をなし、前記隔壁延伸方向の長さが前記各色毎に異なることを特徴とする請求項1乃至10のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項12記載の本発明の要旨は、前記透明電極は略矩形をなし、前記バス電極側にくびれを有した略羽子板状であることを特徴とする請求項1乃至11のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項13記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、前記面放電ギャップ側の前記隔壁に面する部位に切り込みが設けられ、前記バス電極と前記透明電極とが前記隔壁に面する部位で前記接続部により電気的に接続されたことを特徴とする請求項1乃至9、11又は12のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネル

に存する。

請求項14記載の本発明の要旨は、前記接続部は、前記バス電極と同じ部材で形成されていることを特徴とする請求項1乃至9、11乃至13のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項15記載の本発明の要旨は、前記透明電極は、前記面放電ギャップ側の前記隔壁に面する部位に切り込みが設けられ、前記バス電極側の前記隔壁間の中間部近傍にから前記面放電ギャップに向かって切り込みが設けられたことを特徴とする請求項1乃至9、11乃至14のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項16記載の本発明の要旨は、前記走査電極と前記維持電極とは対をなす透明電極であり、前記隔壁により分離され略矩形をなし、前記バス電極側に幅の狭い略帯状の連結部が形成され、該連結部の長さは前記各色毎に異なり、前記連結部を介して前記透明電極と前記バス電極とは電気的に接続されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項17記載の本発明の要旨は、前記連結部は、前記各色毎に幅が異なることを特徴とする請求項1乃至3又は16のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

請求項18記載の本発明の要旨は、前記データ電極は、前記隔壁延伸方向に延伸して形成され、前記面放電ギャップ側の前記走査電極の端部近傍に面する位置に前記バス電極延伸方向に幅の広い幅広部と、前記バス電極側の前記走査電極に面する位置に前記バス電極延伸方向に幅の狭い幅狭部とを有することを特徴とする請求項1乃至17のいずれかに記載のカラープラズマディスプレイパネルに存する。

【0017】なお、本発明に係る「幅広部」は、バス電極の延伸方向と交差して延びるデータ電極に設けられた幅の広い部分を意味し、「幅狭部」は前記データ電極に設けられた幅の狭い部分を意味する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。

（実施の形態1）図1に示すように、本実施の形態1に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状は、対となる透明電極3とバス電極4と隔壁6と前記透明電極3に挟まれて形成される面放電ギャップ11と前面基板100とで概略構成される。

【0019】このパネルは従来例の図18で述べたものとほぼ同様の工程で作製される。赤緑青の3色を合わせた画素ピッチは縦横とも1.2mmであるが、幅70ミクロンの隔壁6の間隔は等間隔ではなく、赤色の表示セルR、緑色の表示セルG、青色の表示セルBが配列される隔壁6の間隔は、赤色の表示セル横幅rを305ミクロン、緑色の表示セル横幅gを305ミクロン、青色の表示セル横幅bを380ミクロンとした。図1は前面基板100に形成される透明電極3とバス電極4からなる

面放電電極と、背面基板200が組み立てられた時の隔壁6がくる隔壁部14を示す。図18との相違は、透明電極3が面放電ギャップ11側の隔壁部14の部位で切り込みのある形状とされ、この切り込みにより残った部分である透明電極3の先端の透明電極先端部幅18が赤、緑、青の各セルで略同じになるようにパターン化されていることを特徴としている。セル幅が広い青色セルが他のセルより書き込み動作などの特性がやや異なるため、全体としての動作マージンを狭くする傾向にあつたが、この様な透明電極形状とすることにより、各色の書き込み特性が均一となり、動作マージンを改善することができた。これは放電電圧や書き込み特性が面放電ギャップ近傍で決まるためと思われる。

【0020】本実施例では、透明電極3の先端の透明電極先端部幅18は各色とも250ミクロンとした。また切り込み部の深さが小さい場合は各色の駆動特性を揃える効果が弱くなるが、改善効果は50ミクロン以上で見られた。また、逆に切り込み部の深さを大きくすると、各色間の電極面積の差が小さくなり色バランスの調整効果が減少するため、本実施例では100ミクロンとした。本実施例を第1の実施例とする。

【0021】実施の形態1に係るカラープラズマディスプレイパネルは上記の如く構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。従来パネルに比較し、青色の発光輝度が高くなる。その結果、従来パネルの白色色温度は約6000Kであり、白色偏差も+0.015uvと大きく、色温度の低いやや緑色を帯びた白色であったが、本実施例のパネルは8000Kで白色偏差も0.005以下であり、鮮やかな白色が得られる。

【0022】なお、本第1の実施例では、各色毎の放電電極面積を変えるのに、隔壁6のピッチを不均一にした構造としたが、隔壁6を作製する工程や蛍光体ペーストを塗布する工程での歩留まりが低下する傾向があつた。そこで、隔壁6のピッチに依存せず、従って放電セルの大きさを各色毎に変えることと独立して、電極面積のみを各色毎に調整する構造を考案した。

【0023】（実施の形態2）図2に第2の実施例の面放電電極構造を示す。透明電極3は面放電ギャップ側で直線形状であるが、その反対側は階段状の形状であり、透明電極3の幅、即ち面放電電極の奥行きは緑や赤のセル部分で青のセルより狭くなっており、その分電極面積が調整されている。図16に示したような従来パネルに比較し、青色の発光輝度が強くなり、白色色温度を高くすると共に、白色偏差も少なくなるように調整されている。また、図2の例では面放電電極を構成する走査電極12も維持電極13も同じように電極面積を変えているが、図3の第3の実施例に示すように一方の電極だけ面積を変えても良い。発光強度はこの場合でも面積による依存性を示す。この場合、書き込み特性に影響の大きい走査電極12の方の面積を均一とし、維持電極13の方の

面積を各色のセル毎に変える方が好ましい。

【0024】図4に示す第4の実施例のように、透明電極3にスリット15を設けスリット15の大きさを各色毎に変えることにより、白色温度の調整を行うことができる。また、図5の第5の実施例では透明電極3とバス電極4が隔壁部14に来るように配置された接続部16で電気的に接続され、バス電極4上では放電が発生しないように作製されたパネルにおいて、バス電極4と透明電極3の隙間17の幅を変えることにより、維持放電が発生する放電電極面積を変えている。図6の第6の実施例はこの変形である。なお、本明細書の図面では、平面的な位置関係を分かり易くするため、バス電極4と透明電極3の上下関係を無視して描いている。

【0025】図7の第7の実施例では、透明電極3は面放電ギャップ側で直線的に繋がっているが、途中からバス電極4に向かって突起部が突き出た櫛歯状の形状となっており、突起部の幅が各色毎に異なる構造となっている。青色の表示セルの突起部の幅を広くすることにより、青の発光輝度を高め白色色温度を高くできる。

【0026】以上の第2から第7の実施例では、透明電極3は面放電ギャップ側で直線形状となっており、面放電ギャップ端部から所定の幅までは各色の表示セルに亘って同じ形状となっているために、駆動特性の各色毎の差は殆どなく電極面積を各色毎に変えたことによるパネル全体での駆動マージンの低下はなかった。なお、所定の幅としては、50ミクロン以上は必要であり、第2から第6までの実施例までは問題はないが、第7の実施例の構造とする場合は、透明電極3の面放電ギャップ11に沿った隣接セルとの連結部の幅は50ミクロン以上は必要であり、好ましくは80ミクロン以上である。

【0027】実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルは上記の如く構成されているので、実施の形態1の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。従来パネルに比較し、青色の発光輝度が強くなり、白色色温度を高くすると共に、白色偏差も少なくなるように調整される。また、一方の電極だけ面積を変えることによっても、発光強度は面積による依存性を示すので、書き込み特性に影響の大きい走査電極12の面積を均一とし、維持電極13の面積を各色のセル毎に変えることにより発光強度を調整できる。又、透明電極3にスリット15を設けスリット15の大きさを各色毎に変えることにより、白色温度の調整を行うことができる。又、バス電極4と透明電極3の隙間17の幅を変えることにより、維持放電が発生する放電電極面積を変えて発光強度を調整できる。

【0028】また、透明電極3の青色の表示セルの突起部の幅を広くすることにより、青の発光輝度を高め白色色温度を高くできる。

【0029】（実施の形態3）次に面放電ギャップ側の部分で透明電極3に切り込みのある形状での本発明の例

を示す。図8の第8の実施例では、透明電極3はほぼ矩形形状であり、矩形形状の横幅は各色で同じであるが、面放電ギャップ端部からの奥行きが各色毎に調整された形状となっている。図9の第9の実施例では面放電側の先端部分は各色のセルで同じ幅を持っているが、途中からのくびれ部分の幅が各色毎に調整された形状である。

【0030】図10の第10の実施例は、透明電極3は面放電ギャップ側で切り込みがあると共に、バス電極4と透明電極3が隔壁部14で接続部16により電気的に接続された構造を有しているものである。隙間17を調整することにより各色毎の放電電極面積が変えられている。図11の第11の実施例もほぼ同様の形状であるが、透明電極3が面放電ギャップ11と反対側まで矩形形状であり、また接続部16がバス電極4と同じ金属材料で形成されたものである。図12の第12の実施例は面放電ギャップ11と反対側の部分で透明電極3に切り込みがありこの切り込み部分の面積が各色毎に調整された場合である。このほか、透明電極3に第4の実施例のようにスリット15を設けたり、第9の実施例のようにくびれ部分で電極面積を調整しても良い。

【0031】次に、透明電極3が孤立した形状での本発明の実施例を示す。図13の第13の実施例は矩形形状の透明電極3が幅の狭い連結部31でバス電極4に接続された場合であり、電極面積の大部分を占める矩形部の幅はセル毎で同じであるが、長さが各色毎に異なっている。また、図14の第14の実施例では矩形の幅が面放電ギャップ側では各色とも同じであるが、面放電ギャップ11から奥の部位で幅が各色毎に調整された形状となっている。

【0032】各色毎の駆動性能の差を更に改善する方法として、図15に示した第15の実施例のようにデータ電極形状の工夫も有効である。本実施例では面放電ギャップ11近傍の走査電極部分でデータ電極5が幅広部19となっており、走査電極12の面放電ギャップ11から離れた部位では幅狭部20となっている。このデータ電極形状により、各色の書き込み特性がより均一になる。

【0033】実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルは上記の如く構成されているので、実施の形態1又は2の奏する効果の他に以下に掲げる効果を奏する。

【0034】各色毎の電極形状を変えることにより、きめ細かく放電電極面積が変えられる。また、接続部16がバス電極4と同じ金属材料で形成されたものであり一体形成ができる。また、データ電極形状を変えることにより、各色の書き込み特性がより均一になる。

【0035】なお、実施の形態1から実施の形態3にて実施例を述べたが、本実施の形態の要点とするところは、使用される蛍光体9の性能と実現したい白色色温度や白色の黒体輻射曲線からの偏差に応じて、発光に寄与する放電電極となる電極面積を各色のセル毎に調整する

ものである。電極面積が輝度に与える影響は上述の各種の形状例で同じではないが、ほぼ比例するとして設計し、必要に応じて各色の輝度測定し再調整の設計をすれば良い。現在使用できる蛍光体9では青色の輝度が不足しており、8000K程度の白色色温度の実現には緑や赤のセルの電極面積を20%減程度にすればよい。また、緑や赤のセルの電極面積を30%減にすることにより9300Kの高色温度が実現される。勿論、蛍光体自体の特性も今後改善が進むと思われるが、その進展に合わせて電極面積を調整すればよい。

【0036】放電電圧などが電極の面積が変わることにより色毎の表示セルで差を生じ、駆動マージンを圧縮することがある。

【0037】また、本実施の形態のもうひとつの要点は放電が面放電ギャップ近傍で最初に発生することを利用し、面放電ギャップ近傍での電極形状は各色とも同じ形状とし、各色毎の電極面積の調整を面放電ギャップ11から離れた部分で行うことにある。これにより色毎の表示セルの動作特性を揃え駆動マージンの低減を避けることができる。第1から第14の実施例まで各種の形状を述べたが、何れもこの要件を満たした構造となっている。なお、電極形状を同じにする必要があるのは、面放電ギャップ側の端部から少なくとも50ミクロン以上であることが好ましい。

【0038】なお、各色毎の駆動性能の差を更に改善する方法として、図15に示した第15の実施例のようにデータ電極形状の工夫も有効である。本実施例では面放電ギャップ11近傍の走査電極部分でデータ電極5が幅広部19となっており、走査電極12の面放電ギャップ11から離れた部位では幅狭部20となっている。このデータ電極形状により、各色の書き込み特性がより均一になる。

【0039】AC面放電型のプラズマディスプレイの維持放電による発光輝度は概ね電極面積に比例する。維持放電を発生させる電極面積を各色毎に変えることにより、各色の輝度を調整することができる。発光効率の電極面積依存性は大きくなく、各色毎に輝度バランスを取るために電極面積を調整したパネルとしても、発光効率の変化は少ない。また、カラープラズマディスプレイの書き込み動作性能などの駆動性は面放電ギャップ近傍で概ね決定される傾向にあり、この部分の電極形状を各色のセルでほぼ同一として、面放電ギャップ11から離れた部位での電極形状を変えることにより電極面積を変えることにより、各色毎の駆動性能を保ったまま色温度や白バランスを調整することができる。

【0040】なお、上記多くの実施例を挙げたが、各色の電極面積を変える形状はこれに留まらず、種々の組合せや変形が考えられるが、本発明の要件を満たせば本発明により規定されるものである。

【0041】また、上記構成部材の数、位置、形状等は

上記実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【0042】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、以下に掲げる効果を奏する。本発明により、カラープラズマディスプレイパネルの白色色温度や白色偏差をパネル設計時に電極パターンとして調整することができ、調整された電極パターンはホトリソグラフィ技術を用い容易に作成することができる。

【0043】現状では特に青色の蛍光体の性能が劣るため、現状パネルでは白色の色温度は6000K程度と低く、黒体輻射曲線からの白色偏差も大きく、緑色があった白色となっていたが、本発明のカラープラズマディスプレイパネルでは8000K以上の高い白色色温度で、白色偏差の小さなものが実現でき、CRTに遜色無い鮮やかな白色が得られる。

【0044】また、本発明のカラープラズマディスプレイパネルでは、従来の白色色温度の調整方法のように、発光効率を大きく低下させたり、階調表示数を犠牲にしたりすることはなく、駆動マージンの低下もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図2】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図3】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図4】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図8】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図9】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図10】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図11】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図12】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図であ

る。

【図13】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図14】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルの電極形状を説明する平面図である。

【図15】本発明の実施の形態3に係るカラープラズマディスプレイパネルのデータ電極形状を説明する平面図である。

【図16】従来のカラープラズマディスプレイパネルの構造の一例を説明する図である。

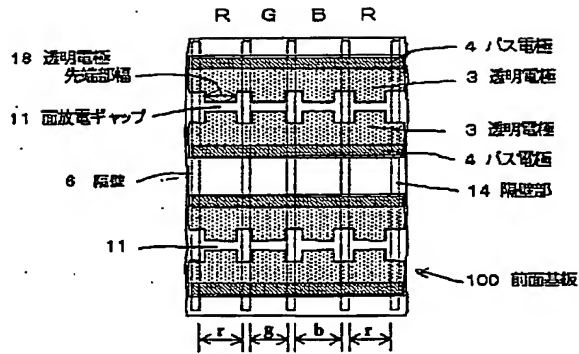
【図17】図16のカラープラズマディスプレイパネルの駆動波形である。

【図18】従来の白バランス調整されたカラープラズマディスプレイパネルの電極形状の一例を説明する図である。

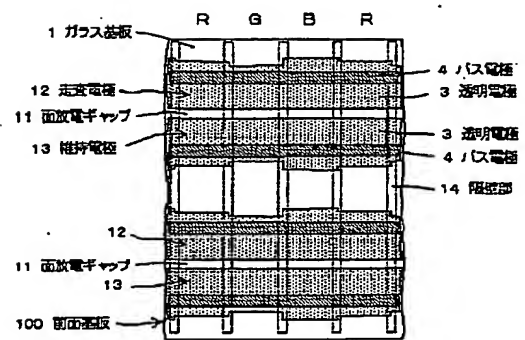
【符号の説明】

- R 赤色の表示セル
- G 緑色の表示セル
- B 青色の表示セル
- r 赤色の表示セル横幅
- g 緑色の表示セル横幅
- b 青色の表示セル横幅
- 1 ガラス基板
- 2 ガラス基板
- 3 透明電極
- 4 バス電極
- 5 データ電極
- 6 隔壁
- 7 誘電体層
- 8 保護層
- 9 蛍光体
- 10 誘電体層
- 11 面放電ギャップ
- 12 走査電極
- 13 維持電極
- 14 隔壁部
- 15 スリット
- 16 接続部
- 17 隙間
- 18 透明電極先端部幅
- 19 幅広部
- 20 幅狭部
- 31 連結部
- 100 前面基板
- 200 背面基板

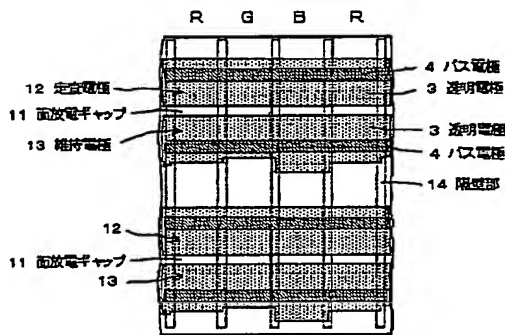
【図1】



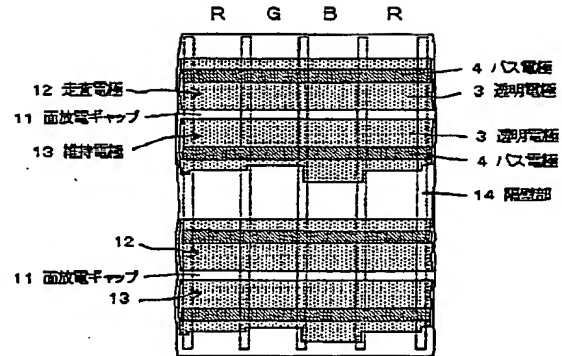
【図2】



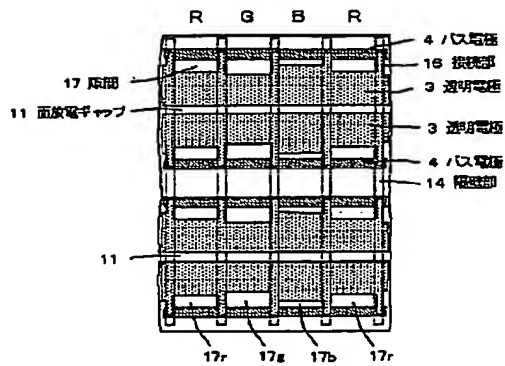
【図3】



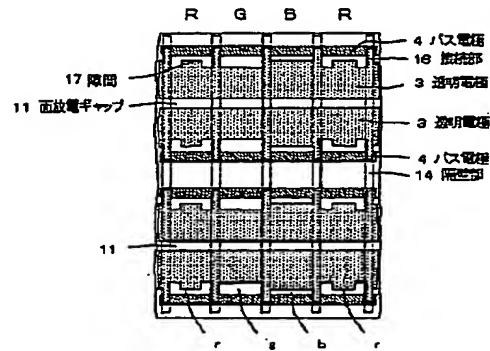
【図4】



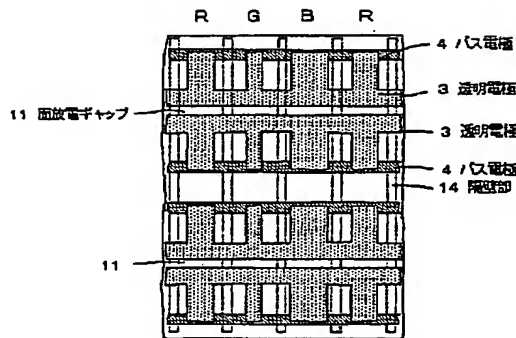
【図5】



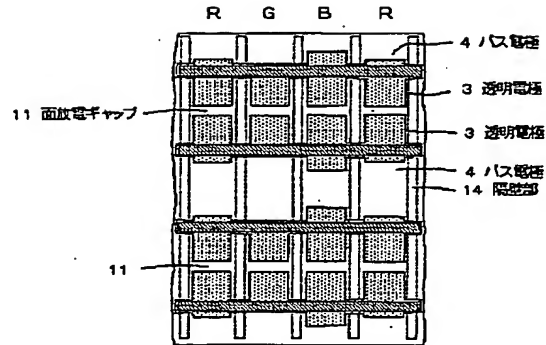
【図6】



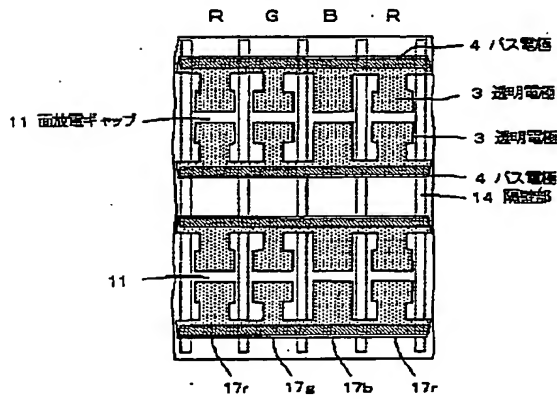
【図7】



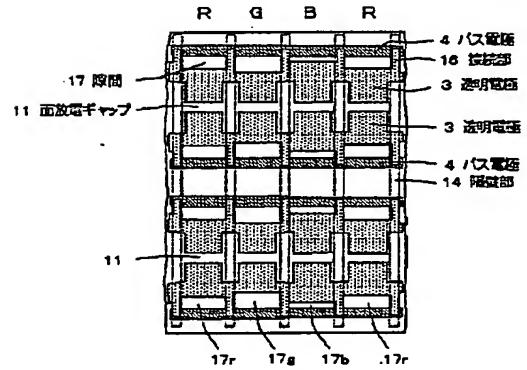
【図8】



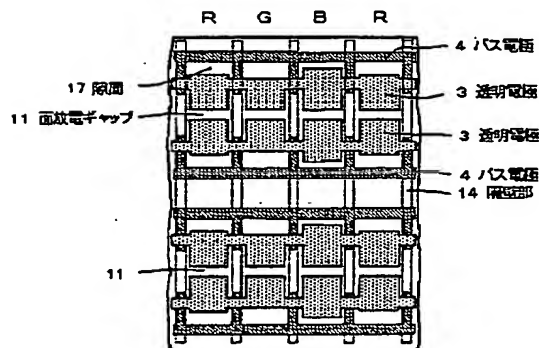
【図9】



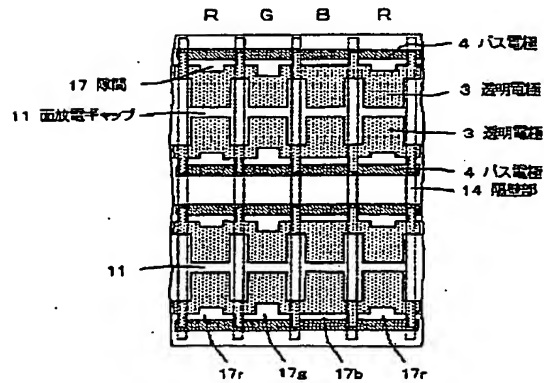
【図10】



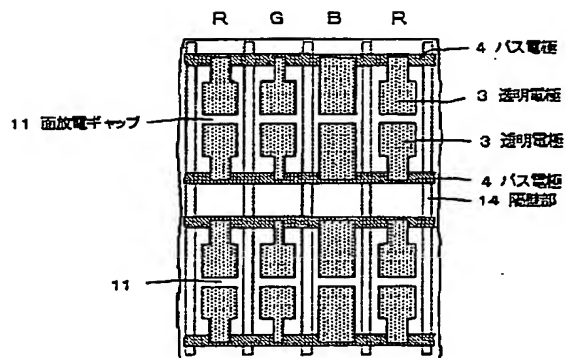
【図11】



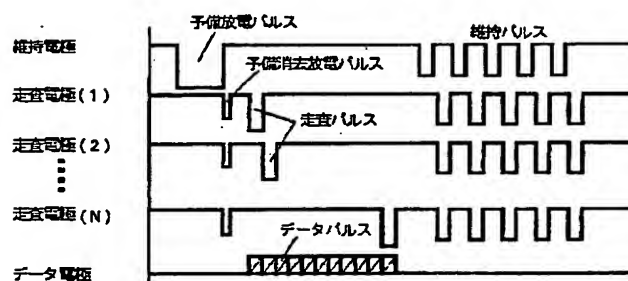
【図12】



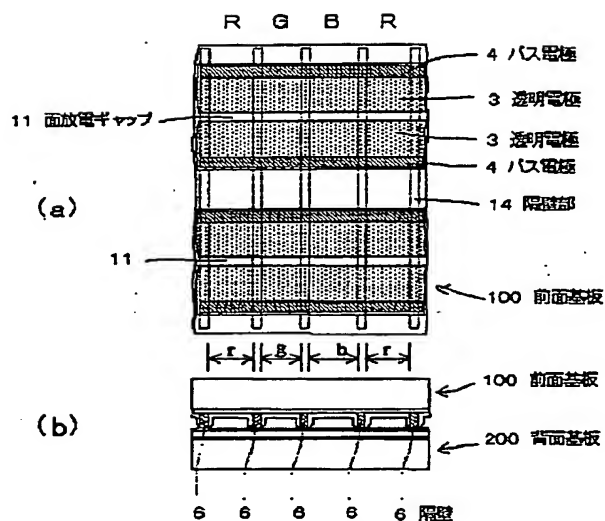
【圖 14】



【圖 17】



【圖 18】



【図16】

